

(19) 【発行国】日本国特許庁 (JP)

(12) 【公報種別】公開特許公報 (A)

(11) 【公開番号】特開平7-241491

(43) 【公開日】平成7年(1995)9月19日

(54) 【発明の名称】空気浄化用フィルタ

(51) 【国際特許分類第6版】

B03C 3/28

B01D 39/14 E

M

46/00 ZAB 7446-4D

302 7446-4D

53/34 ZAB

53/38

53/81

【F1】

B01D 53/34 ZAB

116 J

【審査請求】未請求

【請求項の数】2

【出願形態】OL

【全頁数】6

(21) 【出願番号】特願平6-37405

(22) 【出願日】平成6年(1994)3月8日

(71) 【出願人】

【識別番号】000003160

【氏名又は名称】東洋紡績株式会社

(19) [Publication Office] Japanese Patent Office (JP)

(12) [Kind of Document] Published Unexamined Patent Application (A)

(11) [Publication Number of Unexamined Application (A)] Laid-Open Patent HEI{SEI} 7-241491

(43) [Publication Date of Unexamined Application] Heisei 7 year (1995) September 19 day

(54) [Title of Invention] FILTER FOR AIR PURIFICATION

(51) [International Patent Classification 6th Edition]

B03C 3/28

B01D 39/14 E

M

46/00 ZAB 7446-4D

302 7446-4D

53/34 ZAB

53/38

53/81

[FI]

B01D 53/34 ZAB

116 J

【Request for Examination】Examination not requested

【Number of Claims】2

【Form of Application】OL

【Number of Pages in Document】6

(21) [Application Number] Patent application Hei 6-37405

(22) [Application Date] Heisei 6 year (1994) March 8 day

(71) [Applicant]

【Applicant Code】000003160

【Name】TOYOBO CO., LTD.

【住所又は居所】 大阪府大阪市北区堂島浜2丁目2番8号

(72) 【発明者】

【氏名】 吉村 英二

【住所又は居所】 滋賀県大津市堅田2丁目1番1号 東洋紡績株式会社総合研究所内

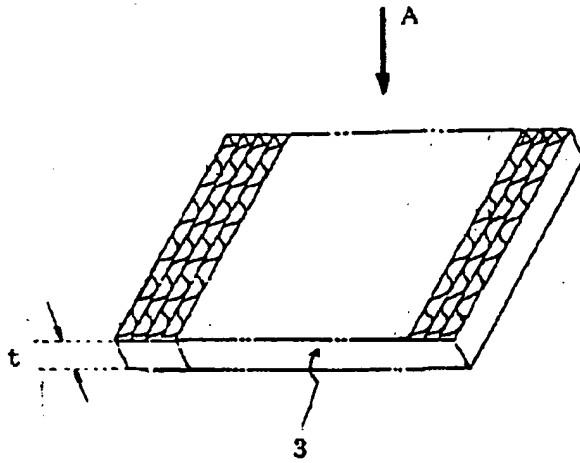
(74) 【代理人】

【弁理士】

(57) 【要約】

【目的】 フルート部とライナー部から構成されるハニカム状の空気浄化用フィルタにおいて、補強材等の補助部材を使用しなくともそれ自体で十分な形状保持性を発揮すると共に、処理空気の流れのバランスを維持して塵埃除去と臭気除去の両目的をバランス良く効果的に達成することができ、且つそれらによって低圧損化且つ小型化された空気浄化用フィルタ構造体を提供する。

【構成】 フルート部を塵埃除去用のエレクトレット化されたシート状不織布で構成し、ライナー部を脱臭剤が添着されたシート状活性炭で構成するか、フルート部を脱臭剤が添着されたシート状活性炭で構成し、ライナー部を塵埃除去用のエレクトレット化されたシート状不織布で構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フルート部とライナー部から構成されるハニカム状の空気浄化用フィルタにおいて、

[Address] Osaka Prefecture Osaka City Kita-ku Dojimahama 2-2-8

(72) [Inventor]

[Name] Yoshimura Eiji

[Address] Inside of Shiga Prefecture Otsu City Katada 2-1-1 Toyobo Co., Ltd. Central Research Laboratory

(74) [Attorney(s) Representing All Applicants]

[Patent Attorney]

(57) [Abstract]

[Objective] In filter for air purification of honeycomb which is formed from the flute part and liner part, Not to use reinforcement or other auxiliary component , sufficient shape retention is shown with that itself. Maintaining balance of flow of treated air, both objectives of dust removal and odor removal it to be possible well to achieve effectively. At same time filter structure for air purification which reduced pressure loss and miniaturization is done is offered with those.

[Constitution] Flute part is formed with sheet nonwoven fabric which is done electret formation for the dust removal. liner part is formed with sheet activated charcoal where deodorizer is impregnated. flute part is formed with sheet activated charcoal where deodorizer is impregnated. liner part is formed with sheet nonwoven fabric which is done electret formation for the dust removal.

[Claim(s)]

[Claim 1] In filter for air purification of honeycomb which is formed from flute part and liner part,

フルート部としては、塵埃除去用のエレクトレット化されたシート状不織布で構成されたものを用い。

ライナー部としては、脱臭剤が添着されたシート状活性炭で構成されたものを用いることを特徴とする空気浄化用フィルタ。

【請求項2】 フルート部とライナー部から構成されるハニカム状の空気浄化用フィルタにおいて、

フルート部としては、脱臭剤が添着されたシート状活性炭で構成されたものを用い、

ライナー部としては、塵埃除去用のエレクトレット化されたシート状不織布で構成されたものを用いることを特徴とする空気浄化用フィルタ。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は塵埃及び臭気成分の両方を効果的に除去することのできる空気浄化用フィルタに関する、詳細には、空気浄化専用装置におけるフィルタとして、或は冷暖房装置におけるフィルタ等として使用することのできる空気浄化用フィルタに関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】 居住空間の密閉度が高まつたことやカーペット類の使用が一般化してきたこと、或は嫌煙思想の普及やアレルギー性疾患の増大、更には家庭内でのペット飼育ブームなどが背景となり、一般家庭の室内で発生する塵埃や臭気についても、これらを除去することが要望される様になってきた。また事務室、自動車、工場、倉庫、病院等の内部などの様に、従来から塵埃や臭気の除去が課題となる設備・施設などにおいては、上記要望は一層高くなっている。従って専用の空気浄化装置に取付けるフィルタは勿論のこと、ルームエアコンやファンヒータなどの冷暖房装置に取付けるフィルタについても種々の改良を施すことが研究されている。

【0003】 上記目的で使用されている従来のフィルタは、脱臭専用フィルタ或は塵埃除去専用フィルタとして夫々独立して構成されたものを、適宜組合せて使用するタイプのものである。まず脱臭専用フィルタから説明すると、粗目のネットや連続発泡タイプのウレタン樹脂シートなどに活性炭粒子や脱臭剤を接着したもの、或は脱臭剤を添着した繊維状活性炭シート及び該シートを波型に連続成形したものを重ね合わ

As flute part, those which consist sheet nonwoven fabric which is done electret formation for dust removal using,

As liner part, filter for air purification which designates that those which consist sheet activated charcoal where deodorizer is impregnated are used as feature.

[Claim 2] In filter for air purification of honeycomb which is formed from flute part and liner part,

As flute part, those which consist sheet activated charcoal where deodorizer is impregnated using,

As liner part, filter for air purification which designates that those which consist sheet nonwoven fabric which is done electret formation for dust removal are used as feature.

#### 【Description of the Invention】

##### 【0001】

[Field of Industrial Application] This invention regards filter for air purification which can remove both of dirt and odor component effectively. In detail, it is something regarding the filter for air purification which can use as filter in air purification exclusive use equipment, or as filter etc in heating and cooling equipment.

##### 【0002】

[Prior Art] Closeness of living space had to increase, use of carpet generalized, or spread of non smoke idea and increase of allergy disease. Furthermore pet breeding boom etc inside household becomes background. Concerning dirt and odor which occur with interior of the general home, it became way where it is demanded that these are removed. In addition office, automobile, factory, warehouse, hospital or other inside or other way, above-mentioned demand has become more high from until recently regarding dirt and facility infrastructure etc where removal of odor becomes problem. Therefore as for filter which is installed in private air purification equipment, concerning filter which is installed in room air conditioner and fan heater or other heating and cooling equipment, administering various improvements is researched.

【0003】 As for conventional filter which is used with above-mentioned object, it is something of type which as deodorization exclusive filter or dust removal exclusive filter, as needed combining those which are constituted respectively becoming independent, you use. First when you explain from deodorization exclusive filter, those which glue activated charcoal particle, deodorizer to the coarse mesh mesh and open

せて2枚の接点部分を接着したもの（片ダンボールタイプ：前者のシートがライナー部、後者の波型成形体がフルート部となる）を更に積層して所謂ハニカム状としたもの等が汎用されている。

【0004】一方塵埃除去専用フィルタとしては、シート状不織布をエレクトレット化して使用することが一般化されつつあり、これを単にシート状のままで使用するのではなく、圧損の低減と塵埃除去性能の向上を狙ってこれをプリーツ状にひだ折り加工すること、或はエレクトレット化シートを利用して前記と同様のハニカム状として利用することが検討されている。しかしながらエレクトレット化シートの素材としては、例えばポリプロピレンフィルム等が使用されている為一般に腰が弱く、前記プリーツ状、ハニカム状のいずれにおいても実用強度を得ることが困難であり、なんらかの補強部材を使用しなければならないという問題があった。従って脱臭専用フィルタと塵埃除去専用フィルタの組合せ使用による嵩張り因子だけでなく、補強部材の併用による嵩張り因子が付加され、全体として大型にならざるを得ないという問題があつた。その為各専用フィルタの併用による圧損の増大のみならず、フィルタスペースの増大による空気清浄化装置（専用の浄化装置や冷暖房装置を含む、以下同じ）の大型化を招き、前者の圧損増大に関してはプロワ負荷の増加による騒音問題を惹起し、後者の大型化に関しては装置の小型化・薄型化要求に対応できないという問題が生じる。

【0005】これら問題のうち、圧損増大を抑制する技術として特開平4-4011が提案された。この提案方法は、エレクトレット化シートのライナーとフルートを交互に複数段組合せ積層することによってフルートとライナーで囲まれる管状通路を多数段形成した広幅の除塵専用ハニカム状フィルタ体と、脱臭用として広幅に構成された脱臭専用の活性炭多孔体を用いるものであつて、これらを積層するに当たっては、ハニカム状フィルタ体の管状通路を空気流れ方向と平行に配置する。即ち管状通路に沿って空気を流す（以下平行流）という構成を採用するものである。従ってこの方法では除塵を分担するハニカム構成体部分の圧損を減少させることはできているが、この除塵効果を十分に高めようとすれば空気流路をある程度長くする必要があつて、それと同じ様に厚く（空気流れ方向に厚く）形成される活性炭多孔体部分の圧損が極めて高いものとなる。その為空気流れの圧倒的部分は低圧損側のハニカム体方向に流れ、高圧損側の活性炭多孔体方向には、殆ど流れでこない。この様な流れのアンバランスを生じると後者の作用（脱臭作用）は实际上殆ど期待できないものとなってしまう。

cell foam type urethane resin sheet etc. Or those which fibrous activated charcoal sheet which impregnates deodorizer, and those which said sheet in wavy type continuous molding are done, superposing, glue 2 contacting portion. Furthermore laminate doing (single cardboard type : sheet of former liner part . wavy type molded article of the latter becomes flute part.), those etc which are made honeycomb are used generally.

[0004] On one hand, electret formation doing sheet nonwoven fabric as dust removal exclusive filter, using is being generalized. it is not simply to use this with while it is a sheet. Aiming for decrease of pressure loss and improvement of dust removal performance, the pleat snapping fabrication it does this in pleat. Or making use of electret-converted sheet, utilizing as honeycomb which is similar to description above is examined. But because for example polypropylene film etc is used as raw material of electret-converted sheet. Generally stiffness is weak, in which of aforementioned pleat, honeycomb, the fact that practical strength is obtained difficult. A some reinforcing member must be used, there was a problem. Therefore not only bulkiness factor due to combination use of deodorization exclusive filter and dust removal exclusive filter, bulkiness factor due to combined use of reinforcing member is added. There was a problem that it become large type as the entirety. Because of that increase of pressure loss with combined use of each exclusive filter furthermore, scale-up of air cleaning equipment (Private cleaning equipment and heating and cooling equipment are included. Below same) due to increase of the filter space is caused. noise problem due to increase of blower burden in regard to pressure loss increase of former is caused. problem which it cannot correspond to miniaturization thinning demand for equipment in regard to scale-up of the latter occurs.

[0005] Japan Unexamined Patent Publication Hei 4-4011 was proposed among these problems, as technology which controls pressure loss increase. As for this proposition method, liner and flute of electret-converted sheet, alternately by multiple stage assembly and lamination doing, wide dust-removal private honeycomb filter which tubular passage which is surrounded with the flute and liner multiple steps was formed, and deodorization private activated charcoal porous article which is formed to wide, as one for deodorization, being something which is used. When lamination it does these, tubular passage of honeycomb filter is arranged parallel with airflow direction. Namely air is let flow alongside tubular passage (From here Shimodaira lines style) with it is something which adopts constitution which is said. Therefore with this method it is possible to decrease pressure loss of the honeycomb constitution portion which dust-removal division is done. If it tries to raise this dust-removal effect in fully, it being necessary the air line to make certain extent long. It becomes something where pressure loss of activated charcoal porous article portion which

(In airflow direction thick) is formed in same way as that thickly quite is high. Because of that as for overwhelming portion of airflow in honeycomb direction of low pressure-loss sideflow. It does not flow to activated charcoal porous article direction of high pressure-loss side, almost. When imbalance of this kind of flow is caused, as for action ( deodorizing action ) of the latter it becomes something which on almost cannot really be expected.

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記の様な事情に着目してなされたものであって、フィルタ全体の素材構成を工夫することによって、補強材等の補助部材を使用しなくともそれ自体で十分な形状保持性を発揮すると共に、処理空気の流れのバランスを維持して塵埃除去と臭気除去の両目的をバランス良く効果的に達成することができ、且つそれらによって低圧損化且つ小型化された空気浄化用フィルタ構造体を提供しようとするものである。

## [0006]

[Problems to be Solved by the Invention] As for this invention above-mentioned way paying attention to the situation, being something which you can do. Not to use reinforcement or other auxiliary component by contrivance doing raw material composition of filter entirely, sufficient shape retention is shown with that itself. Maintaining balance of flow of treated air, both objectives of dust removal and odor removal balance it to be possible well to achieve effectively. At same time it is something which it tries to offer filter structure for the air purification which reduced pressure loss and miniaturization is done with those.

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成することのできた本発明の空気浄化用フィルタ構造体は全体をフルート部とライナー部からなるハニカム体とするものであって、請求項1の発明は、フルート部とライナー部から構成されるハニカム状の空気浄化用フィルタにおいて、フルート部は塵埃除去用のエレクトレット化されたシート状不織布で構成し、ライナー部は脱臭剤が添着されたシート状活性炭で構成したことを要旨とし、請求項2の発明は、フルート部は脱臭剤が添着されたシート状活性炭で構成しライナー部は塵埃除去用のエレクトレット化されたシート状不織布で構成したことを要旨とするものである。

## [0007]

[Means to Solve the Problems] As for filter structure for air purification of this invention which can achieve the above-mentioned problem, being something which is made honeycomb which consists of the flute part and liner part. As for invention of Claim 1, in filter for air purification of honeycomb which is formed from flute part and liner part, flute part consists sheet nonwoven fabric which is done electret formation for dust removal, liner part designates that it consists sheet activated charcoal where deodorizer is impregnated as gist. As for invention of Claim 2, as for flute part it consists sheet activated charcoal where deodorizer is impregnated, liner part is something which designates that it consists sheet nonwoven fabric which is done electret formation for dust removal as gist.

【0008】即ちフルート部とライナー部で囲まれた管状通路の中から見ると、一方の壁面が塵埃除去用のエレクトレット化されたシート状不織布（以下EFシート）で構成され、他方の壁面が脱臭剤の添着されたシート状活性炭（以下ACシート）で構成されているのである。従って上記管状通路を流れる被処理空気は渦巻き状に流れる過程で上記壁面の両方にまんべんなく接触し、夫々の作用を受けて塵埃除去及び脱臭が行なわれる。尚フルート部は波型である為、上記管状通路においてはフルート部の表面積がライナー部の表面積より大きくなる。従って被処理空気中の除去対象が主として塵埃であるときは、フルート部をEFシートとし、ライナー部をACシートで構成することが推奨され、除去対象が主として臭気成分であるときはフルート部をACシートとし、ライナ

[0008] Namely when you see from midst of tubular passage which is surrounded with flute part and liner part, it consists sheet nonwoven fabric (Below EF sheet) where wall surface of one side is done electret formation for dust removal, it consists sheet activated charcoal (Below AC sheet) where wall surface of other is impregnated the deodorizer. Therefore above-mentioned tubular passage air being treated which flows with the process which flows to coil, to contact both of the above-mentioned wall surface evenly. Receiving action of respectively, dust removal and deodorization are done. Furthermore as for flute part because it is a wavy type, surface area of the flute part becomes larger than surface area of liner part regarding the above-mentioned tubular passage. Therefore

一部を EF シートとすることが推奨される。

## 【0009】

【作用】 EF シートは素材となる不織布に永久的な分極が与えられたものであり、常に一定の電荷を有している。従ってその表面を通過する空気中の塵埃は静電気力によって EF シートに吸着され、空気中から除去される。EF シートはエレクトレット化された誘導体を素材として不織布状に作られるものであり、この様な誘導体の素材になるものとしては、ポリフルオロビニリデン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアミド類、ポリエステル類等の熱可塑性樹脂が使用される。またその製造方法としては、熱エレクトレット法、エレクトロエレクトレット法、ホトエレクトレット法などが利用される。これらのうち熱エレクトレット法について説明すると、上記素材からなる不織布を 2 枚の電極板間に挟み、上記素材の軟化温度よりわずか低い高温に保持する。そしてこれに直流高電圧を印加しながら室温まで冷やす。この方法は操作性が良好であると共に、注入された電荷の寿命が数年に及ぶという特性を有する為特に有効な方法として一般化されている。

removal target in air being treated when being a dirt mainly, flute part is designated as EF sheet, forming liner part with AC sheet is recommended. When removal target being a odor component mainly, flute part is designated as the AC sheet, what designates liner part as EF sheet is recommended.

## [0009]

[Work or Operations of the Invention] As for EF sheet it is something where it can give to nonwoven fabric which becomes raw material permanent polarization. It has possessed fixed electric charge always. Therefore as for dirt in air which passes surface it is adsorbed by EF sheet by electrostatic force, is removed from in air. EF sheet is something which is made in nonwoven fabric with derivative which is done electret formation as raw material. poly vinylidene fluoride, polyethylene, polypropylene, polyamide and polyesters or other thermoplastic resin are used as becomes raw material of this kind of derivative. In addition thermal electret method, electroelectret method, photoelectret method etc is utilized as manufacturing method. When you explain concerning thermal electret method among these, nonwoven fabric which consists of above-mentioned raw material is put between the 2 electrode sheet, keep in high temperature which barely is lower than softening temperature of the above-mentioned raw material. While sign load doing direct current high voltage in this, it cools to the room temperature. This method operability is satisfactory in order to possess characteristic that and also, lifetime of electric charge which injection is done reaches to several years. Especially it is generalized as effective method.

【0010】 いずれにせよこれらの手法でエレクトレット化された EF シートは、前記の如くハニカムにおけるライナー部またはフルート部のいずれかとして使用されるので、この様な形状に成形することのできるシート状で提供される。本発明の EF シートはシート表面に対して空気が平行線で流されるものであるから、処理空気はシートを貫通せず、従ってシート厚みは特に制限されないが、塵埃吸着容量を高める主旨からは空気中の微細な塵埃をシート内部まで取り得る様なものであることが望まれ、その為には不織布内にも空気が容易に侵入し、ときにはこれを通過することができる程度に薄く且つ適切な嵩密度であることが推奨される。好みの厚みは 2.1 mm 以下、より好みしくは 1.5 mm 以下であり、一方嵩密度は好みしくは  $0.03 \text{ g/cm}^3$  以上、より好みしくは  $0.25 \text{ g/cm}^3$  以下、より好みしくは  $0.20 \text{ g/cm}^3$  以下である。

[0010] In any case as for EF sheet which is done electret formation with these technique, as though it is a description above, because it is used as any of liner part or flute part in honeycomb, It is offered with sheet which it can form in this kind of shape. Because EF sheet of this invention is something where air is letflow with parallel line vis-a-vis sheet surface. As for treated air sheet penetration not to do, therefore sheet thickness especially is not restricted. It is desired microscopic dirt in air from gist which raises the dirt adsorption capacity that it is kind of something which it can take in to sheet inside. For that air invades easily even inside nonwoven fabric. Time it is thin in extent which can pass this, at same time being an appropriate bulk density is recommended. Desirable thickness is 2.1 mm or less, more preferably, 1.5 mm or less. bulk density is above preferably  $0.03 \text{ g/cm}^3$ , below more preferably,  $0.25 \text{ g/cm}^3$  and below more preferably,  $0.20 \text{ g/cm}^3$ .

【0011】 一方脱臭用の AC シートは、活性炭素繊維及び又は粒状活性炭を含有する活性炭含有紙より構成される。活性炭含有紙は活性炭素繊維単独で構成することもできるが、保形性を高めるために、他の天然或は合成のパルプ材料、更には PVA 繊維の抄紙用バインダー等を加えて構成したも

[0011] AC sheet for deodorization is formed from activated charcoal-containing paper which contains the activated carbon fiber and/or granule activated charcoal. activated charcoal-containing paper can also consist activated carbon fiber alone. In order to raise shape retention, pulp of other natural or

のでもよい。尚このときは活性炭を少なくとも10重量%以上含有していることが望まれる。また活性炭含有紙は空気中の被吸着物質が速やかにシート内部まで浸透拡散する程度に薄く、且つ充分な多孔性を有していることが望まれる。その為の好ましい嵩密度は0.1~0.4g/cm<sup>3</sup>、より好ましくは0.15g/cm<sup>3</sup>以上、或はより好ましくは0.30g/cm<sup>3</sup>以下である。好ましい厚みは0.05~0.80mm、より好ましくは0.1mmであり、好ましくは0.6mm以下である。

synthesis, furthermore, it is possible to be something which is constituted thebinder etc for laying paper of PVA fiber including. Furthermore this time it is desired that activated charcoal is contained the10 weight % or more at least. In addition it is desired that activated charcoal-containing paper adsorbed matter in airrapidly to seat inside is thin in extent which permeation diffusion is done, atthe same time has possessed satisfactory porosity. For that desirable bulk density is above 0.1 to 0.4 g/cm<sup>3</sup>, more preferably, 0.15 g/cm<sup>3</sup> or below more preferably, 0.30 g/cm<sup>3</sup>. Desirable thickness is 0.05 to 0.80 mm, more preferably, 0.1 mm, is preferably 0.6 mm or less.

【0012】活性炭含有紙には、要すれば、酸吸着物質或はアルカリ吸着物質を含有させることができる。酸吸着物質は特に限定されるものではなく、酸性物質を吸着することができ且つそれ自身揮発性が小さく、ある程度安定性の高いものであればよく、例えはモノエタノールアミン、ジエタノールアミン、ポリアルキレンポリアミン等の有機アミン類或はリン酸グアニジンやスルファミン酸グアニジンの如きグアニジン類等を用いることができる。アルカリ吸着物質も特に限定されるものではなく、アルカリ性物質を吸着することができ且つそれ自身揮発性が小さく、ある程度安定性の高いものであればよく、例えはリンゴ酸やクエン酸、酒石酸等の有機モノまたはポリカルボン酸等を挙げることができる。これらの吸着剤は活性炭含有紙を作るときに添加してもよいし、抄紙後に添着乾燥させてもよい。添着量はフィルタ材重量に対し1~50重量%が好ましい。

[0012] If, it requires, in activated charcoal-containing paper, acid adsorbent substance or alkali adsorption substance can be contained. acid adsorbent substance is not something which especially is limited. acidic substance it to be possible to adsorb. At same time that itself volatility is small, if something where certain extent stability is high, it is good. It is possible to use for example monoethanolamine, diethanolamine, polyalkylene polyamine or other organic amines or guanidine phosphate and guanidine like thesulfamic acid guanidine etc. It is not something where also alkali adsorption substance especially is limited. alkaline substance it to be possible to adsorb. At same time that itself volatility is small, if something where certain extent stability is high, it is good. for example malic acid and citric acid, tartaric acid or other organic mono or polycarboxylic acid etc can be listed. When making activated charcoal-containing paper, it is possible to add these adsorbant and, it ispossible to impregnate dry after laying paper and. As for added weight 1 to 50 weight % is desirable vis-a-vis filter weight.

【0013】本発明は前記の如くEFシートとACシートをライナー部もしくはフルート部として両者を組合わせるものであるが、臭気成分がアルカリ性物質のみであるとき、或は酸性物質のみというときは、ACシートとして酸吸着物質を含有させたもの、或はアルカリ吸着物質を含有させたもの、のいずれか一方を準備してこれをEFシートと組合わせることにより本発明フィルタを作れる。しかし臭気成分がアルカリ性のもの及び酸性のものの両方を含むときは、ACシートとして前記酸吸着物質を含有したもの、及びアルカリ吸着物質を含有したものを別々に準備する。そしてEFシートを含めて全3種類を材料としてライナー部とフルート部に作り分けて本発明のフィルタとすればよい。この際もっとも好ましい組合せは、EFシートをライナー部またはフルート部のいずれか一方とし、残りのフルート部またはライナー部については酸吸着物質含有ACシートとアルカリ吸着物質含有ACシートの両方を、臭気成分の組成や含有量を考慮して適切な比率で組合わせて使用することが推奨される。この様な組合せを適宜選択することにより、フルート部とライナー部に囲まれる前記管状通路がEFシート、酸吸着物質含有ACシート、アルカリ吸着物質含有ACシートの中から選択される2種のシートを壁面として構成される。従って被処理空気の汚

[0013] This invention, as though it is a description above, is combination theboth with EF sheet and AC sheet as liner part or flute part. When odor component is only alkaline substance, or when only acidic substance, preparing any one of those which contain acid adsorbent substance as AC sheet, or those which contain alkali adsorption substance, this invention filter is made by combining this with EF sheet. But when odor component includes both of those of alkalinity and acidity, thosewhich contain aforementioned acid adsorbent substance as AC sheet, and those which contain alkali adsorption substance, It prepares separately. And including EF sheet, it makes in liner part and flute part, with all 3 kinds as thematerial dividing. It makes filter of this invention. In this case most desirable combination designates EF sheet asany one side of liner part or flute part. Concerning remaining flute part or liner part, both of acid-adsorbing substance-containing AC sheet and alkali-adsorbing substance-containing AC sheet. Considering composition and content of odor component, it combines with appropriateratio and using is recommended. By fact that this kind of combination is selected appropriately, it is formed sheet of 2 kinds where aforementioned tubular conduitwhich is

染内容に応じた最適な清浄化効果を果たさせる様な組合せを採用することが望まれる。尚EFシートと酸吸着物質含有シートのみからなる本発明フィルタを作り、別途EFシートとアルカリ吸着物質含有シートのみからなる別の本発明フィルタを作り、これらを適宜組合せて使用する様なものも本発明フィルタに包含される。

【0014】本発明のハニカム状フィルタを成形する手段は任意であるが、代表的な手順を例示的に説明すると、まず成形には通常の段ボール加工機を用いることができる。従って波形に加工した波形シート（フルート部）の片面と平面シート（ライナー部）の接点を接合して片ダンボールを形成する。この段ボールを積み重ね或はロール状に巻きあげてハニカム状のフィルタを成形する。

【0015】段ボールを積み重ねてハニカム状に形成する場合は、波形シートの波の頂点に接着剤を塗布して固定するのが一般的であるが、プラスチック樹脂等のケースに充填する場合等は接着剤により固定しなくともよい。図1には片段ボールの断面図を、図2には片段ボールを積み重ねたハニカム状フィルタの断面図を、図3にはロール状に巻きあげて成形したハニカムの断面図を夫々示した。

【0016】上記波形シートのピッチ及び高さによって前記管状通路の太さが決まり、細い通路では空気を流したときの圧力損失が大きくなるが、気体中の被吸着物の官壁への移動速度が大きくなるため、除去に必要な積層体の長さを短くすることができる。従ってこれらの因子を総合的に考慮し、被処理空気の汚染度なども考慮の上、適度な太さに設計することが必要となる。好ましい波ピッチは30cmあたり30から150であり、好ましい波高さは0.6から8.0mm、より好ましくは0.8~6.0mmである。

【0017】以下実施例によって本発明を具体的に説明するが、下記実施例は本発明を制限するものではなく、前・後記の趣旨を逸脱しない範囲で変更することはすべて本発明の技術範囲に包含される。

【0018】

【実施例】種々の空気浄化用フィルタを作成しその特性を測定した。

surrounded in flute part and liner part is selected from midst of the EF sheet, acid-adsorbing substance-containing AC sheet, alkali-adsorbing substance-containing AC sheet as wall surface. Therefore, it is desired that kind of combination which carries out optimum cleaning effect which responds to contaminant content of air being treated is adopted.

Furthermore this invention filter which consists of only EF sheet and acid-adsorbing substance-containing sheet is made. Another this invention filter which consists of only separate EF sheet and alkali-adsorbing substance-containing sheet is made. As needed combining these, also kind of those which are used are included in this invention filter.

[0014] Honeycomb filter of this invention means which forms is optional. When representative order is explained illustrate, first is possible fact that conventional cardboard fabrication machine is used to formation. Therefore joining doing contact point of one surface and plane sheet (liner part) of waveform sheet (flute part) which fabrication is done in waveform single side cardboard is formed. Accumulating this cardboard, or to wind in roll, filter of the honeycomb it forms.

[0015] Accumulating cardboard, case it forms in honeycomb, adhesive the painting doing in apex of wave of waveform seat, it is general to lock. When it is filled in plastic resin or other case etc, it is not necessary to lock with the adhesive. cross section of one cardboard was shown in Figure 1. cross section of honeycomb filter which accumulated one cardboard was shown in the Figure 2. In Figure 3 to wind in roll, respectively it showed cross section of the honeycomb which formed.

[0016] By pitch and height of above-mentioned waveform sheet, thickness of the aforementioned tubular conduit is decided. When with thin conduit letting flow air, pressure loss becomes large. Because rate of motion to pipe wall of adsorbed matter in gas becomes large, length of laminate which is necessary for removal can be made short. Therefore these factors are considered comprehensively, degree of contamination etc of the air being treated in regard to consideration, it becomes necessary to design in moderate thickness. Desirable wave pitch is per 30 cm 30 to 150. Desirable wave height is 8.0 mm, more preferably, 0.8 to 6.0 mm from 0.6.

[0017] This invention is explained concretely with below Working Example, but the below-mentioned Working Example is not something which restricts this invention. Modifying in range which does not deviate is included gist of before and after description in technology range of all this invention.

[0018]

[Working Example(s)] Filter for various air purification was drawn up and characteristic was measured.

## 実施例 1

エレクトレット化されたポリプロピレンのシート状不織布（ $14 \mu\text{m}$ 、目付重量  $50 \text{ g/m}^2$ 、厚み  $0.35 \text{ mm}$ 、嵩密度  $0.14 \text{ g/cm}^3$ ）をフルート部とし、粉末状活性炭含有紙（活性炭含有量  $60\%$ 、目付重量  $100 \text{ g/m}^2$ 、厚み  $0.3 \text{ mm}$ 、嵩密度  $0.3 \text{ g/cm}^3$ ）を抄紙後リンゴ酸（アンモニア吸着剤） $10\%$ を添着乾燥させたものをライナー部として、波ピッチ約  $3.1 \text{ mm}$ 、波高さ約  $2 \text{ mm}$ の片ダンボールを成形した。得られた片ダンボールを  $21$  段積層して高さ  $65 \text{ mm}$ 、横幅  $300 \text{ mm}$ 、層長（図2の t） $10 \text{ mm}$  のハニカム状空気浄化用フィルタを作成した。この片ダンボールのフルート部とライナー部の長さの比は  $1.5 : 1$  となつた。

## 【0019】実施例 2

実施例 1 で用いたのと同一の素材を利用し、エレクトレット化されたシート状不織布をライナー部、粉状活性炭含有紙をフルート部とした他は全て実施例 1 に準じて空気浄化用フィルムを作成した。

## 【0020】比較例 1

エレクトレット化されたポリプロピレンのシート状不織布（ $14 \mu\text{m}$ 、目付重量  $25 \text{ g/m}^2$ 、厚み  $0.2 \text{ mm}$ 、嵩密度  $0.13 \text{ g/cm}^3$ ）をフルート部及びライナー部の両方に使用して、波ピッチ約  $3.1 \text{ mm}$ 、波高さ約  $2 \text{ mm}$ の片ダンボールを成形した。得られたエレクトレット不織布の片ダンボールを  $21$  段積層して高さ  $65 \text{ mm}$ 、横幅  $300 \text{ mm}$ 、層長  $5 \text{ mm}$  のハニカム状空気浄化用フィルタを作成した。

## 【0021】比較例 2

粉末状活性炭含有紙（実施例 1 と同仕様）を抄紙後リンゴ酸  $10\%$ を添着乾燥させたものをライナー部及びフルート部の両方に使用して、波ピッチ約  $3.1 \text{ mm}$ 、波高さ約  $2 \text{ mm}$  の片ダンボールを成形した。得られた片ダンボールを  $21$  段積層して高さ  $65 \text{ mm}$ 、横幅  $300 \text{ mm}$ 、層長  $5 \text{ mm}$  のハニカム状空気浄化用フィルタを作成した。

## 【0022】比較例 3

エレクトレット化されたポリプロピレンのシート状不織布（

## Working Example 1

Sheet nonwoven fabric ( $14 \mu\text{m}$ , apparent weight  $50 \text{ g/m}^2$ , thickness  $0.35 \text{ mm}$ , bulk density  $0.14 \text{ g/cm}^3$ ) of polypropylene which is done electret formation is designated as the flute part. powder activated charcoal-containing paper (activated charcoal-containing quantitative  $60\%$ , apparent weight  $100 \text{ g/m}^2$ , thickness  $0.3 \text{ mm}$ , bulk density  $0.3 \text{ g/cm}^3$ ) with those which it impregnates dries malic acid ( ammonia adsorber )  $10\%$  after laying paper as liner part. single side cardboard of wave pitch approximately  $3.1 \text{ mm}$ , wave height approximately  $2 \text{ mm}$  itformed.  $2$  single stage laminate doing single side cardboard which is acquired, it drew up thefilter for honeycomb air purification of height  $65 \text{ mm}$ , width  $300 \text{ mm}$ , layer length (t of Figure 2)  $10 \text{ mm}$ . ratio of flute part of this single side cardboard and length of liner part became the  $1.5:1$ .

## [0019] Working Example 2

Making use of same raw material as those which are used with Working Example 1, besides the sheet nonwoven fabric which is done electret formation was designated as liner part, the powder activated charcoal-containing paper is designated as flute part, film for air purification was drawn up according to all Working Example 1.

## [0020] Comparative Example 1

Using sheet nonwoven fabric ( $14 \mu\text{m}$ , apparent weight  $25 \text{ g/m}^2$ , thickness  $0.2 \text{ mm}$ , bulk density  $0.13 \text{ g/cm}^3$ ) of polypropylene which is done electret formation for both of flute part and liner part. single side cardboard of wave pitch approximately  $3.1 \text{ mm}$ , wave height approximately  $2 \text{ mm}$  itformed.  $2$  stage lamination doing single side cardboard of electret nonwoven fabric which is acquired, it drew up filter for honeycomb air purification of height  $65 \text{ mm}$ , width  $300 \text{ mm}$ , layer length  $5 \text{ mm}$ .

## [0021] Comparative Example 2

Using those which powder activated charcoal-containing paper (As Working Example 1 same specification) it impregnates dries malic acid  $10\%$  after the laying paper for both of liner part and flute part. single side cardboard of wave pitch approximately  $3.1 \text{ mm}$ , wave height approximately  $2 \text{ mm}$  itformed.  $2$  stage lamination doing single side cardboard which is acquired, it drew up thefilter for honeycomb air purification of height  $65 \text{ mm}$ , width  $300 \text{ mm}$ , layer length  $5 \text{ mm}$ .

## [0022] Comparative Example 3

In sheet nonwoven fabric ( $14 \mu\text{m}$ , apparent weight  $50 \text{ g/m}^2$ ,

14 μm、目付重量 50 g/m<sup>2</sup>、厚み 0.35 mm、嵩密度 0.14 g/cm<sup>3</sup> ) に、プリーツ形状保持用のネット( 目合い 6 mm × 6 mm、開孔率 93%、目付重量 60 g/m<sup>2</sup> ) を接着後ヒダ折り機でプリーツピッチ 3.0 mm に加工した後、高さ 65 mm、横幅 300 mm、層長 5 mm の塵埃除去専用プリーツ状フィルタを作成した。また比較例 2 と同仕様のハニカムフィルタ( 層長 5 mm ) を臭気除去専用フィルタとして準備し、前記プリーツ状フィルタに積層した。従って空気浄化用フィルタとしては層長 10 mm となった。尚プリーツ状フィルタは空気流れに対して直交配置とした。

#### [0023] 比較例 4

比較例 1 のエレクトレット不織布ハニカムと比較例 2 の臭気除去用の粉末状活性炭含有紙で作成したハニカムを積層した。空気浄化用フィルタの層長は 10 mm となった。以上の様にして得られた空気浄化用フィルタの特性を測定した。

#### [0024] 尘埃除去性能

空気浄化用フィルタを空気清浄機に設置し、2.7 m<sup>3</sup> のアクリル樹脂製ケースの中央に配置し、温度 25 °C、相対湿度 50 % の環境下にタバコ( マイルドセブン : 商品名 ) を自然燃焼させ粉塵測定器で 5000 個の汚染環境にした後、空塔線速度を 100 cm/sec として空気清浄機を 70 分間運転し効果を測定した( 図 4 参照 )。その結果を表 1 に示す。

$$\text{除去性能 (\%)} = \frac{(5000\text{個} - 70\text{分後の粒子数 (個)})}{5000\text{個}} \times 100$$

#### [0025] 臭気除去性能

空気浄化用フィルタを直径 65 mm の円筒状ガラス管内に設置して、該ガラス管にアンモニアガス 5 ppm を含有する空気( 温度 25 °C、相対湿度 50 % ) を空塔線速度 25 cm/sec で流し、その時の空気浄化用フィルタ入口側及び出口側のガス濃度をガス検知管で測定した( 図 5 参照 )。その結果を表 1 に示す。

$$\text{除去性能 (\%)} = \frac{\text{入口ガス濃度} - \text{出口ガス濃度}}{\text{入口ガス濃度}} \times 100$$

#### [0026] 圧力損失

空気浄化用フィルタを直径 65 mm の円筒状ガラス管内に設置して、該ガラス管に湿度 25 %、相対湿度 50 % の空気を空塔線速度 100 cm/sec で流した。空気浄化用フィル

thickness 0.35 mm, bulk density 0.14 g/cm<sup>3</sup> ) of polypropylene which is done electret formation, mesh ( grain it is, 6 mm x 6 mm, open pore ratio 93 %, apparent weight 60 g/m<sup>2</sup> ) for pleats shape maintenance after glueing, with pleating machine in pleats pitch 3.0 mm fabrication after doing dust removal private pleated filter of height 65 mm, width 300 mm, layer length 5 mm was drawn up. In addition it prepares with honeycomb filter ( layer length 5 mm ) of same specification as the Comparative Example 2 as odor removal exclusive filter. laminate it did in aforementioned pleated filter. Therefore as filter for air purification, it became layer length 10 mm. Furthermore pleated filter made crossing arrangement vis-a-vis airflow.

#### [0023] Comparative Example 4

Electret nonwoven fabric honeycomb of Comparative Example 1, and honeycomb which was drawn up with powder activated charcoal-containing paper for odor removal of the Comparative Example 2, lamination it did. layer length of filter for air purification became 10 mm: characteristic of filter for air purification which it acquires like above was measured.

#### [0024] dust removal performance

It installs filter for air purification in air cleaning machine, arranges in the center of acrylic resin case of 2.7 m<sup>3</sup>. tobacco ( Mild Seven : tradename ) natural burning under environment of temperature 25 °C, relative humidity 50 %. With powder dust measuring apparatus 5000 after makes contaminated environment, air cleaning machine 70 min was driven with empty column linear velocity as 100 cm/sec, effect was measured ( Figure 4 reference ). Result is shown in Table 1.

$$\text{Elimination performance (\%)} = \frac{(5000 - \text{number of particles after 70 min. (number)})}{5000} \times 100$$

#### [0025] odor removal performance

Installing filter for air purification inside cylinder glass tube of diameter 65 mm. air ( temperature 25 °C, relative humidity 50 % ) which contains ammonia gas 5 ppm in said glass tube with empty column linear velocity 25 cm/sec the sink. gas concentration of filter inlet side and outlet side for air purification of that time was measured with the gas detection tube ( Figure 5 reference ). Result is shown in Table 1.

$$\text{Elimination performance (\%)} = \frac{\text{inlet gas concentration} - \text{outlet gas concentration}}{\text{inlet gas concentration}} \times 100$$

#### [0026] loss of pressure

Installing filter for air purification inside cylinder glass tube of diameter 65 mm. In said glass tube air of humidity 25 %, relative humidity 50 % was let flow with empty column linear

タの入口側及び出口側の圧力損失を測定し、圧力差を圧力損失として求めた。その結果を表1に示す。

【0027】

【表1】

	フィルタの構造	層長 (mm)	シート状材料		圧力損失 (mmAq)	空气净化機能		効 果				
			PP不織布	活性炭紙		塵埃除去性能 (%)	臭気除去性能 (%)	層長	圧損	塵埃除去	臭気除去	強度
実施例1	ハニカム	10	○	○	1.15	96	96	○	○	○	○	○
実施例2	ハニカム	10	○	○	1.10	94	98	○	○	○	○	○
比較例1	ハニカム	5	○	-	1.25	96	0	○	×	○	×	×
比較例2	ハニカム	5	-	○	0.50	0	100	○	○	×	○	○
比較例3	プリーツ+ハニカム	10	○	○	3.30	95	100	○	×	○	○	○
比較例4	ハニカム+ハニカム	10	○	○	2.17	96	100	○	×	○	○	○

【0028】表1に示される様に実施例1、2の空气净化用フィルタはタバコ煙粒子除去及びアンモニア吸着性能に優れた性能を発揮した。しかも層長が比較例3、4と同一であるにもかかわらず圧力損失が低く且つより高い強度を示した。比較例1は塵埃除去用フィルタでありタバコ煙除去性能は優れているがアンモニア吸着性能はなく、素材として腰の弱いポリプロピレンを使用しているので、圧力損失も高く、フィルタの強度が不十分であった。比較例2の臭気吸着用フィルタは逆にアンモニア吸着性能は優れているがタバコ煙除去性能はない。比較例3は、タバコ煙除去性能、アンモニア吸着性能、強度ともに優れているが、圧力損失が高く好ましくない。比較例4の塵埃除去用ハニカムと臭気吸着用ハニカムの組合せは圧力損失が大きくなり好ましくない。

【0029】

【発明の効果】本発明は以上のように構成されており、小容積でありながら塵埃除去及び脱臭がいずれも効率よく達成され、強度的に優れたしかも圧力損失の非常に小さい空气净化用フィルタを提供することができた。

velocity 100 cm/sec. loss of pressure of inlet side and outlet side of filter for air purification is measured. It sought pressure difference as loss of pressure. Result is shown in Table 1.

[0027]

[Table 1]

[0028] As shown in Table 1, air cleaning filter of Working Example 1,2 showed performance which is superior in cigarette smoke particle removal and ammonia adsorption performance. Furthermore layer length is same as Comparative Example 3,4, but pressure loss is low. At same time a higher strength was shown. Comparative Example 1 is filter for dust removal, cigarette smoke elimination performance is superior, but there is not a ammonia adsorption performance. Because polypropylene where stiffness is weak as raw material is used, also the pressure loss is high. strength of filter was insufficient. As for odor-adsorbing filter of Comparative Example 2, as for ammonia adsorption performance it is superior conversely, but there is not a cigarette smoke elimination performance. Comparative Example 3 is superior both cigarette smoke elimination performance, ammonia adsorption performance, strength, but pressure loss is high, is not desirable. As for combination of honeycomb for dust removal of Comparative Example 4 and theodor adsorbing honeycomb, pressure loss becomes large, is not desirable.

[0029]

[Effects of the Invention] This invention is formed like above. Although being a small volume, dust removal and deodorization are efficiently achieved in each case. It was superior in strengthwise, furthermore loss of pressure very could be small, offer filter for air purification.

## 【図面の簡単な説明】

【図1】片ダンボールの断面図。

【図2】片ダンボールを積層したハニカム状空気浄化用フィルタの斜視図。

【図3】片ダンボールを巻きあげたハニカム状空気浄化用フィルタの斜視図。

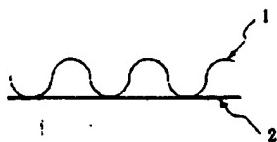
【図4】実施例におけるフィルタの除塵性能の測定装置を示す図。

【図5】実施例におけるフィルタの吸着性能の測定装置を示す図。

## 【符号の説明】

- 1 フルート部
- 2 ライナー部
- 3 空気浄化用フィルタ
- 4 2.7 m<sup>3</sup> アクリル樹脂製ケース
- 5 空気清浄機
- 6 悪臭ガス混合空気
- 7 入口濃度測定口
- 8 出口濃度測定口
- 9 ガラス管
- A 空気の流れ方向
- t 層長

## 【図1】



## [Brief Explanation of the Drawing(s)]

[Figure 1] Cross section of single side cardboard.

[Figure 2] Oblique diagram of filter for honeycomb air purification on which single side cardboard laminate is done.

[Figure 3] Oblique diagram of filter for honeycomb air purification on wind single side cardboard.

[Figure 4] Figure which shows measuring apparatus of dust-removal performance of filter in the Working Example.

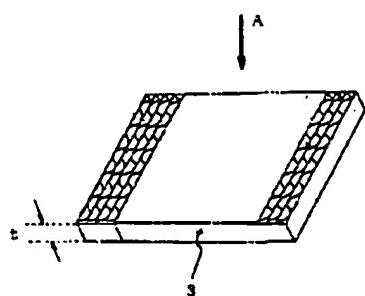
[Figure 5] Figure which shows measuring apparatus of adsorption performance of filter in the Working Example.

## [Explanation of Reference Signs in Drawings]

- 1 flute part
- 2 liner part
- 3 filter for air purification
- 4 2.7 m<sup>3</sup> acrylic resin case
- 5 air cleaning machine
- 6 malodorous gas mixed air
- 7 inlet concentration measurement opening
- 8 outlet concentration measurement opening
- 9 glass tube
- A flow direction of air
- T layer length

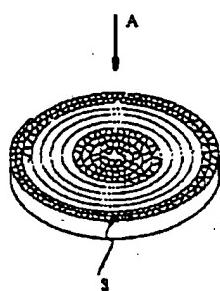
## [Figure 1]

【図2】



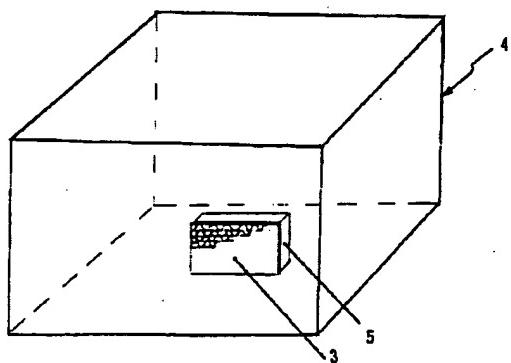
[Figure 2]

【図3】



[Figure 3]

【図4】



[Figure 4]

【図5】

[Figure 5]

